

小学校算数教育における統計教育(2)

井 上 俊 夫

は じ め に

現代社会に生じる諸事象に対処し、それを解決していくためには、必然のこととして、統計的な見方・考え方、さらにとらえ方の素養を小学校の段階から育成し身につけさせていくことが重要であり大切な課題であると考ええる。

昭和43年度の学習指導要領において、数量関係は、関数、式表示、統計の3つに分けられ、あたかも、式表示が関数と統計をになうような形をとっているように思われる。そして、関数は必然的現象の数学であり、統計は偶然的現象の数学であり、式表示においては、そのいずれの記述においても用いられるという意味において、この学習指導要領における数量関係の構成はきわめて象徴的であったものと考えられる。

それが、昭和52年度の学習指導要領においては、この構成はなくなっているものの、先の構成の象徴した数学の役割を無視したものではないといえる。

このような観点に立って考えてみると、実際には、関数と統計とは、小学校における算数の教材としては対等の位置におかれていると考えることができよう。

この考え方は、ある現象を決定的なものとみるか、それとも確率的なものとみるかは、それに対する人間の態度によって決まるものと考えられるからである。

たとえば、野球選手の打撃率についてみれば、それを選手のそれまでの成績をみればそれは決定的な判断である。しかし、それを今後の打撃の可能性をみれば、それは確率的な判断とみるべきであろう。

このことは、平均値とか、期待値とかの語感の相違にもっともよく表れている。われわれが生きていくうえにおいて、しばしば起り得ることであり、重要なことは、過去の実績を示す平均値を、未来を予測する期待値に転ずることである。

このようなことは算数科の学習においても、割合や平均を、この両面から平等に取り扱わなければならないことを意味するのである。このように考えると、小学校においても、従来から統計はかなり重視されてきてはいるが、しかし、それは過去のデーターの表現として用いられることが多かったが、ここで考えたごとく、統計は未来のためのものであるとの立場からするとどうしても確率の考えを必要とするものとする。

昭和52年度の学習指導要領においては、確率の考えは、かなり後退しているものと考えられ、そして数量関係の領域から「確からしさ」（確率）の単元の名がなくなり、「数と計算」の領域の中に、次のような内容がみられる。

「数是不確定な事象の起こる程度を表すのにも用いられることを知ること」と、（6年生A, (2), I）「人は幾何学的直観とはちがって、確率的直観は生得的にはもっていない」といわれているごとく、われわれは教育を通して子どもたちの確率的直観を培うことを重視しながら、小学校における統計教育については、1年生の初めから、この考え方を前提としながら、統計教育の計画とその実践を進める必要があると考える。

この稿においては、拙著による『小学校算数教育における統計教育』（仏教大学文学部学会人文学論集第14号）の内容を、より充実する意味から、「算数科における統計教育の展開、」との観点から研究を深化することに努めた。

1. 算数科における統計教育の展開

(1) 算数科における統計教育の意義と展開

算数科においての統計の見方や処理の方法については、表とグラフの内容によって指導することになっている。

ところで、表やグラフは、数量間の関係を理解しやすく表すものであり、それらを用いることによって関係を読み取ったり、調べたりすることになると考

える。

さて、算数科の教育内容を見るに、そこに用いられている表やグラフの種類は多く、それらはそれぞれの特徴をもっている。

これらの分類については、拙著『小学校算数教育における統計教育⁽¹⁾』の中で、現行の小学校算数教科書に編集されている「表とグラフの系統」をみて資料として提示されてきた。その系統を見るに、「一次元と二次元、時系列によるものと分布系列によるもの、さらに、属性によるものと変数によるもの」などがあることに気づく。

さらに、この「表とグラフ」を算数科に用いられている表とグラフとして区分して見ると、それぞれの特徴が、次のような内容としてえとらることができよう。

まず、表としては、数量的な事実を整理してまとめながら、その事象の一般的な傾向をとらえることにあり、統計表、記録表ともに数学的な意味で考えることのできないものであると考える。

一方、グラフにはいくつかの種類が考えられるが、これらに共通していえることは、数量を図に書き表し、直観的にそれらの数量の比較が容易にできる特徴をもつものである。

また、グラフ全体の様相をみ取することも容易であることが特徴である。しかし、表のように個々の数量を緻密に表すことには弱さがみられることである。

このように、表であっても、グラフであっても、それぞれの特徴があり、それらの特徴を的確にとらえての活用がのぞまれる。

以上、表とグラフのもつ性格をもとにしながら、小学校算数科における統計教育の展開について、より考察を深めることにしたい。

まず、ここでは、学習指導要領⁽²⁾に示す内容に焦点をあててみることにする。(特に、この稿においては、中学年としての3年生、4年生の内容をとりあげることにはしたい)

第 3 学 年

1. 目 標

- (4) 資料を整理したり、式やグラフを用いたりすることなどを通して、数量やその関係を表したり調べたりする能力を漸次伸ばす。

2. 内 容

D. 数 量 関 係

- (2) 資料を表やグラフで分かりやすく表したり、それらをよんだりすることができるようにする。

ア. 日時、場所などの簡単な観点から分類したり、整理して表にまとめたりすること。

イ. 棒グラフのよみ方及びかき方を知ること。

3. 内容の取扱い

内容のDの(2)に関して、グラフについては、最小目盛りが、2.5又は20.50などに当たるものについても、漸次よめるように配慮して取り扱うものとする。

第 4 学 年

1. 目 標

- (4) 数量やその関係を式やグラフを用いて表したり考察したりする能力を伸ばすとともに、目的に応じて依存関係を調べたり分類整理したりすることができるようにする。

2. 内 容

D. 数 量 関 係

- (3) 目的に応じて資料を集め、分類整理したり、特徴を調べたりする能力を伸ばす。

ア. 2つの事柄に関して起こる場合について調べること。

イ. 資料の落ちや重なりについて検討すること。

ウ. 資料を棒グラフや折れ線グラフから特徴や傾向を調べたりすること。

これらの学習指導要領に示す内容を実践に寄与するために、これらの内容を具体化するためには、どのような点に留意すべきだろうか。

留意すべき事柄は、小学校指導書算数編⁽³⁾によれば、

中学年の領域数量関係においては、「数量やその関係を式、表、グラフなどを用いて表したり、考察したりする能力を伸ばすとともに、目的に応じた依存関係を調べたりする能力を順序伸ばすことにする」として統計的考察に必要とする内容を加えている。

これは、偶然によって左右される、1つ1つについては、何の法則もないようにみえる事象については、集団として観察することにより、そこにある関係や傾向、法則などをみいだしたり、そのような事象について正しく判断したり、推測したりする考えを伸ばすことが、ここでの主なねらいであるとしているものと考ええる。

ア.「表とグラフ」指導上の観点⁽⁴⁾

○特 徴

このような統計的に考察する考えや能力を伸ばすためには、次のように特徴づけることのできる一連の過程を学習させ、それぞれの過程で用いられる知識、技能及び基本的な考えを身につけさせるようにする。

- (ア) 問題や目的を明確にし、これに合った資料を整理し、特徴をとらえやすくする。資料を分類整理し、さらにこれを表やグラフに表したり、平均や百分率などを求めたりする。
- (イ) 分類整理された資料や平均や比率などから、集団としてどんな特徴がみられるか、どんな傾向があるかをよみとる。
- (ウ) 一部の資料から、母集団についてどんなことがいえそうかということを推測する。

また、資料をこえた範囲についての傾向や特徴を推測することなどに漸次着目させ、これらによって問題の解決を図る。

そこで、中学年の段階においては、基礎的な統計の知識、技能を身につけさせるため、(イ)、(ウ)の項目に関して重点が置かれ、第4学年以降から目的に応じて資料を集めるとか、全体の傾向にも着目させるといった内容を指導することになる。

イ.各学年の指導上の力点⁽⁴⁾

第3学年の内容においては、次の点について指導上の力点としてあげている。

○資料の整理とグラフ (D, (2))

身のまわりにある事象について、目的に応じて観点をきめさせ、資料を分類整理して、これを表やグラフに表したり、よんだりすることができるようにする。

○資料の分類整理

資料を整理し、ねらいに沿ってその特徴や傾向などをとらえやすくすることは、ある程度、前学年までに多くのものを分類して教え、その結果を表に表したゲームの結果を○、×の表に整理したりするなど、数と計算の指導の中で、この内容の基になる経験をしてきている。

この学年では、例えば、日時、場所など簡単な観点から分類の項目を選び、資料を目的に合った手ぎわのよい方法で整理していく能力を伸ばすことを主なねらいとしている。

そのためには、次のような点に配慮するのが大切であるとしている。

○目的を明らかにし、集める資料の条件を考えたり、目的に合ったり分類の観点を選んだりすること。

○資料に落ちや重なりがないように項目をきめたり、資料を分類したりすること。

これら実際の指導にあたっては、いつでも、できた表や、きめられた観点にしたがって作業をさせるだけでなく、課題を明確にとらえさせ、これに沿って児童自身の手で資料を積極的に集め、分類整理している活動をさせることが必要である。

しかし、この学年の段階では、児童自身が集めた資料を分類するとき、その

図1 たまあてのきろく

○	○	○	×
×	○	×	○
○	×	○	○
○	○	○	○
×	○	○	○
○	×	○	×
○	○	○	○
○	○	○	×
×	○	○	○
○	○	○	×
たかし	みち子	いさむ	さつき

たまあてのせいせきを、きろくしました。

○は、あたったしるし、
×は、あたらなかったしるしです。

項目が多すぎると、集団のもつ傾向や特徴がとらえにくくなることがしばしばあるため、問題の選択や項目の決定について適切な指導が必要となる。また、資料に落ちや重なりがないことや集計にあたって誤りがないことなどを確かめる態度を育成することも大切である。

なお、表やグラフについては、その表す内容を分かりやすく表すためには、表題をつけたり、資料の根拠を明らかにするため調査年月日や出典などを書き添えたりしておく必要があることも分からせるようにすることにある。

○棒グラフのよみ方、かき方

棒グラフについては、○、×を使ったゲームの結果などの記録表から、0の数の多少が一目でとらえやすい表にまとめるなどの作業を通して表地的な経験をつんできている。

この学年では、単に数量の大小をよむだけでなく、さらに最大値や最小値をおさえたり、項目間の関係、集団のもつ全体的な特徴などをよみとったりすることができるようになる。

なお、この際、目盛りのつけ方については、ものさしや数直線などの測定のときの手続きを生かす指導とも関連して、最小目盛りが、1.10.100などあたるものを基にすることはいうまでもないが、目的によっては、2.5あるいは、20.50などに

図2 あたったたまの数

		○	
	○	○	
○	○	○	
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
たかし	みち子	いさむ	さつき

あたった、たまの数を、○であらわしたグラフをつくりましょう、いさむくんは、さつきさんよりも、なんこをおくあてたでしょうか。

たかし みち子

表1 あたったたまの数

名まえ				
あたった数				

あたるものを最小目盛りとしたものについても、漸次、よんだり、用いたりできるようにしていくことも基本的な技能として必要である。

第 4 学 年

○資料の分類整理とグラフ (D, (3))

この学年の統計的な学習は、目的に応じて資料を分類整理し、特徴や傾向をとらえる能力を伸ばすことである。

○2つの事柄に関して起こる場合

これまでの学年では、資料を目的に合った観点から分類整理して、表やグラフなどに表したりして、その時に配慮する事柄については、第3学年で示されている。

この学年では、資料を2つの観点から分類整理して表やグラフなどに表すことを取りあげる。資料を集め、分類するにあたって、適切な観点から起こり得る場合を分類して、項目を決めることが必要である。

例えば、A、B 2つの観点から資料をみると、Aからみて資料は「性質 a をもっている」と「性質 a をもっていない」の場合が考えられ、また、Bからみて資料は「性質 b をもっている」と「性質 b をもっていない」の場合が考えられる。

そのとき、これらを組み合わせて、資料は、A、B 2つの観点からみて、4つの場合が考えられることを明らかにする。

このように、2つの観点から、 x の y を分類整理したり、論理的に起こり得る場合を調べたり、落ちや重なりがないように考えたりすることは極めて大切なことであると考ええる。

○特徴や傾向を調べたりすること。

この学年のグラフの指導では、第3学年の「資料の整理とグラフ」において、数量関係に関して折れ線グラフなどを取り扱うが、ここでは、資料を棒グラフに表したり、それらのグラフをよんだり調べたりすることがねらいになる。

つまり、集めた資料をこれらのグラフに表して、それから資料の統計的な特

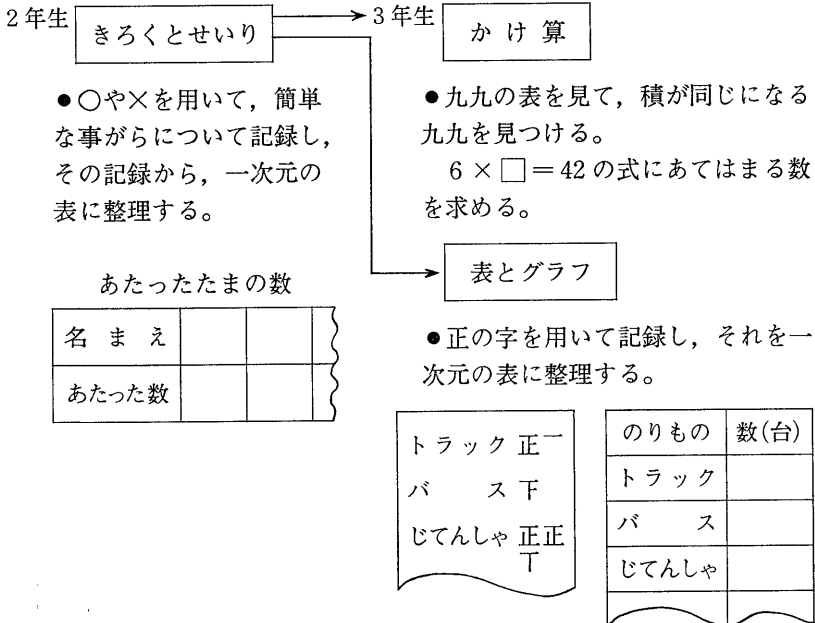
徴や傾向をよみ取ったり調べたりするのである。

なお、グラフの指導では、単なる技術的な面の指導のみにはしらず、グラフという表現の特徴を生かし、統計的な見方を漸次経験させていくようにすることが大切である。

以上、統計教材の指導に関する話の内容を学習指導要領と小学校指導書算数編とから、中学年（3年生・4年生）に注目して、算数科指導に実践する場合の留意すべき点についてみてきた。

これらの内容が、現行の小学校算数教科書に、「表とグラフ」⁽⁹⁾の単元として、系統的にどのように編集されているだろうか。系統としての観点からみると、次のようである。

○「表」の系統—「表とグラフ」の中で、
3年生の既習内容としての2年生の内容



4 年生

表とグラフ

- 2つの観点から分類，整理して二次元の表にまとめ，表から特徴を読みとる。

場所 \ けが	すりぎず	切りぎず	ねんざ	とげ
運動場				
階段				

- 簡単な観点から分類，整理して二次元の表にまとめる。表からその資料の特徴を読みとる。

すきなうんどう	男 (人)	女 (人)	合計 (人)
ドッジボール			
水 え い	4	4	

		女のきょうだい		合計
		○	×	
男のきょうだい	○	11人		
	×			
合 計				

5 年生

文字と式

- 表から対応する値の組の変わり方を見つける。

かわり方

- 辺の長さと面積の変わり方を

小川さんのいう数	1	2	3	4	5
山田君の答え	3	6	9	12	15

- 小川さんのいう数を a とする

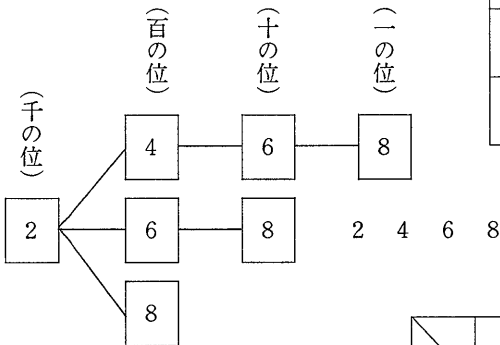
表に表し、関係を調べる。

横 (cm)	1	2	3
面積 (cm ²)			

$$3 \times \text{横} = \text{面積}$$

場合の数

- 落ちや重ならないように、
分類整理し、順序よく列挙する。



- 組み合わせを、表に表わして調べる。

と、山田君の答えの数は、

$$a \times 3$$

平均と概測

- 表から加重平均を求める。

こ 数	人数 _(人)
0	1
1	4
2	5
3	2
4	2

	A	B	C	D	E
A		ア			
B					
C					
D					
E					

表とグラフ

- 数の区間の表し方,
(以上, 以下, 未満の用語と
その意味)

- 度数分布表の見方, 作り方。

2年生 (既習内容)

グラフ

きろくとせいり

- を用いたグラフの表し方と
読み方。

3年生

表とグラフ

- ぼうグラフの用語とその読み
方

1目盛り, 1, 2, 5, 10, 100

- ぼうグラフの表し方。

1目盛り, 1, 2, 5, 10, 100

4年生

およその数

- およその数を利用して棒グラ
フに表す。

表とグラフ

- 折れ線グラフの用語とその特
徴

- 折れ線グラフの見方 (折れ線
のかたむき)

- 折れ線グラフの表し方。

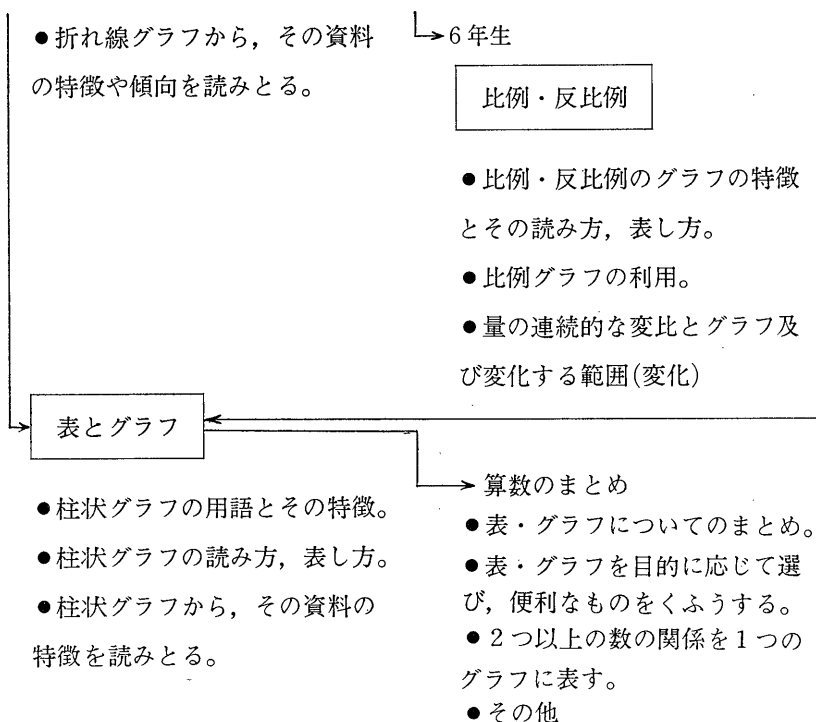
(≈の意味)

5年生 (発表内容)

帯グラフと円グラフ

- 帯グラフ・円グラフの用語と
その特徴。

- 帯グラフ・円グラフの



以上、「表とグラフ」の教材を、現場の実践において、どのように指導すべきであろうか。

ここで把握した系統的内容を展開するためには、どのような点に注目して指導するかが問題になると考える。

そこで、系統的内容の把握とその過程において、それぞれの単元に編集された教材内容とその学年的発展について明らかになった。

ここでは、これらの内容を足場にして、3年生、4年生の「表とグラフ」の単元について、統計教育としての視野に立って、指導内容とその指導の方法について、より考察を進めることにしたい。

ここで考察の対象とする単元は、現行の小学校算数教科書に編集される「表とグラフ」である。

(2)「表とグラフ」の系統的位置からみる教材内容。

2年生, 「きろくとせいり」

この単元は, ここで考察する3年生, 4年生の単元「表とグラフ」を支える既習内容としての位置にある。

単元の構成と指導上留意すべき事柄についてみると, 次のようである。

○指導目標(学習指導要領A(1)イ)

- (1) 簡単な事からについて記録の仕方を理解する。
- (2) 記録を整理して, 表やグラフに表したり, これをよんだりできるようにする。

○学習場面の構成とその意図

この学習までにも, ものの数を調べることと関連して, 対象を分類したり, それらを整理したりする学習を経験している。

また, 簡単な一次元の表についても学習している。

すなわち

1年生の表として系統からみると

かずあて

- 数の分解を表に表す。

6	
5	

- 10の補数関係を表に表す。

10	
1	
2	

大きい数(1)

- 一次元の表を読む。

カーネーション	304 ^本
スイートピー	270 ^本
ゆり	275 ^本
やぐるまそう	285 ^本

かけ算(2)

- 数表における九九の積の並び方

まとめてかぞえる

- 簡単な一次元の表を書く。

ひとり ぶん	ふたり ぶん	3にん ぶん
2こ		

100までのかず

1	2	3	4	5
11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35

- かけ算九九の表の見方

3年生

きろくとせいり

以上、既習の学習内容を基に、この単位では、「たまあてあそび」「たんじょう日しらべ」「天気しらべ」のような子どもたちの身近な事からを取りあげ、これらの数値を記録したり整理して、表やグラフの形に表現することを指導することを育成し、統計の初歩的な考え方を身につけさせることが主なるねらいとするものであると考える。

なお、この単元の学習をとおして基本的な考えを身につけさせるため、次のような事柄を基本的な条件を基に指導するように留意したい。

○資料の分類・整理

この学習の中で、「ある事象に対して○や×を与える」ことについては、論理でいう真偽の判定とも関連して、統計の初歩的な大切な操作であると考え

この学習面では、

玉 $\begin{cases} \text{あたった} & \bigcirc \\ \text{あたらなかった} & \times \end{cases}$

数の大きさ $\begin{cases} \text{大きい(勝ち)} & \bigcirc \\ \text{小さい(負け)} & \times \end{cases}$

自動車 $\begin{cases} \text{通る} & \bigcirc \text{ (または正)} \\ \text{通らない} & \times \end{cases}$

このような学習場面を通して、子ども自身に記録の必要なことから、実際に

記録する活動をさせることを意図とするものである。

そして、記録された表だけでは、どれが多くあったかが理解しにくい
「ひと目でみてわかるようにすればよいか」を考えさせ、○だけ集めて表せば
よいことに気づかせる。

このような考え方が「表」のもつ基本的な考え方としての「分類・整理」に
通じるものであると考える。

○簡潔、明確な表現としての表・グラフ

分類・整理された資料を、簡潔に、明確に人に伝えることの必要性から、そ
の手段として表やグラフがあることに気づかせることになる。

この学習の場は、「たまあてあそび」を通して、あたたか○だけを残して表
現させる。

また、勝ち負けの判定のしやすいくふうのひとつとして、一次元の表にも表
現することを経験させることになる。





















この経験を支えとしながら、表やグラフをさらに活用させるために、「たん
じょう日しらべ」「天気しらべ」を通して、実際の資料収集、統計領域の指導
の過程を経験させる。











このうち「天気しらべ」は、その学習を通して、その資料を落ちや重なりが
ないように数えさせることが重要である。




この場合の学習の流れは、次のようである。

ある年の11月の天気です。

11月の天気しらべ

1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
									
11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日
									

21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日
									

はれ  くもり  雨 

目標天気調べで、表やグラフを作成して記録の仕方の理解を深める。

① 天気調べの記録をよむ。記録から次のようなことをよみとる。




⑦ はれの日が長く続いたのは何日か。

⑧ くもりの日の続き方、雨の日の続き方どうか。

② 表にまとめる。

③ グラフに表す。

(1) はれの日、くもりの日、雨の日は、それぞれなん日ありましたか。ひょうにまとめましょう。

天 気				ごうけい
日 数				

(2) ひょうをもとにして、グラフをかきましよう。

以上、2年生の学習内容を素地として、3年生で学習する「表とグラフ」の系統的展開について考察する。ここでは、子どもたちの身の回りの事象について、目的に応じて観点を決め、資料を分類整理して、これを表やグラフに表したりよんだりすることができるようになることを目指した学習として進めることになる。

つまり、この学習においては、統計的な見方や考え方を身につけ、統計のよさや基礎的な知識や技能を習得させることにある。

統計の学習は、「集める」「まとめる」「よみとる」などの3つの段階が考えられる。このそれぞれの学習段階において、一人ひとりの子どもが自分自身の力と行動によって学習を進めることを期待するものとする。

3年生「表とグラフ」

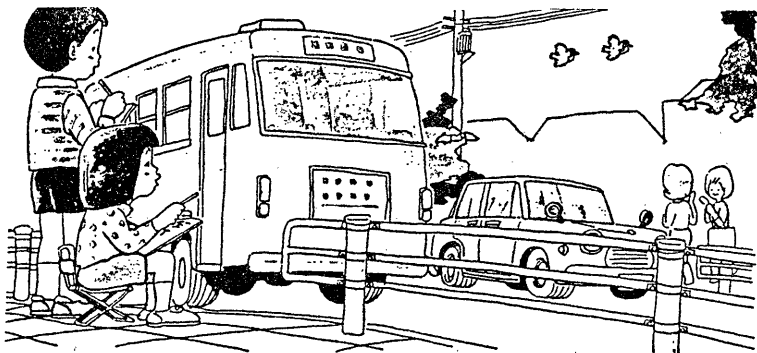
指導の目標（学習指導要領，D(2)ア，イ）

- (1) 簡単なことがらについて，資料を集めたり記録したりできるようになる。
- (2) 目的に応じて，簡単な観点から資料を分類したり整理したりする能力を伸ばす。
- (3) 表の意味を理解し，資料を整理して表したりよんだりする。
 - ・表に表すことができる。
 - ・合計らんなどを用いて，資料を検討する。
- (4) 棒グラフのよみ方やかき方を理解する。
 - ・「ぼうグラフ」の用語。
 - ・最小目盛りが1，2，5，10，100などの場合，

ここでは，この学習の目標の内，「最小目盛り1の棒グラフの表し方とよみ方」について，その学習過程とそれぞれの段階における統計指導のポイントについてみてみることにする。。

○調査の方法，収集の方法記録の取り方を決めて，「資料を収集する」

「交通しらべ」の情景図



この学習の導入第1時の場面の設定は，統計の最も基本となるものとしての統計的なものの見方，考え方ができることにある。

そこで，子ども自身が資料を「集める」「まとめる」「よみとる」の3つの段階を通してはじめて統計的な見方，考え方が育つ。

「正」という記録の取り方。

○資料を整理し、表にまとめる。

表2→表3→表4

表2.

トラック	正一
バス	下
じょうよう車	正正
オートバイ	正正
じてん車	正正正正

表3. 交通しらべ

のりもの	数(台)
トラック	6
バス	3
じょうよう車	10
オートバイ	9
じてん車	17
合 計	45

表4. 交通しらべ

のりもの	数(台)
じてん車	17
じょうよう車	10
オートバイ	9
トラック	6
バス	3
合 計	45

・「正」は、合理的な記録の取り方であることを認める。

・最初は、自由な表を作る。ことから、

記入欄の数、表題などを知る。

・記録の結果を多い順に並べ、よりよい表に改めする。

表題、調査時間など、資料に必要なものの記入。

○統計的な学習の基本的事項（午後2時から2時半まで）

① 表題（何の表か）

② 調査日時（いつ調べたか）

③ 調査場所（どこで調べたか）と調査者（だれが調べたか）をおさえた
い。

ここでの学習によって統計的な処理の1つとしての棒グラフの有用性について知ることになる。

・「最小目盛りが1の場合の棒グラフ」の見方、よみ方を知る。

・1目盛りが1台を表していること。

・グラフをよむこと（棒グラフの用語）。

・車の種類によって台数を比べる。

図3．交通しらべ

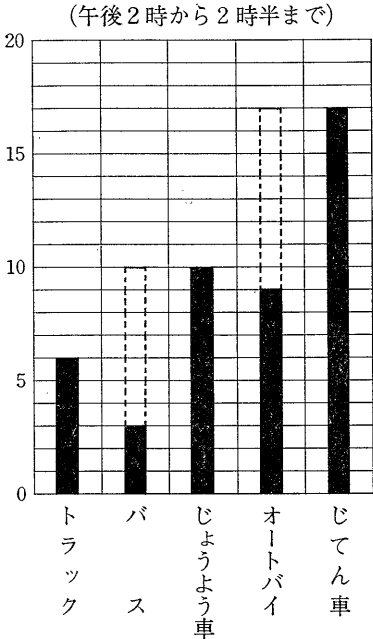
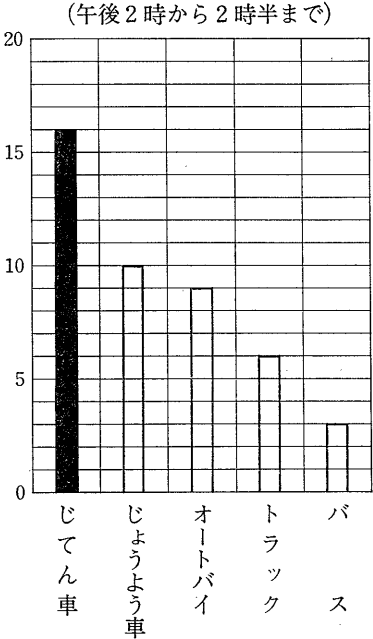


図4．交通しらべ



- ・棒グラフは表と同じように、表題や調査日時を必要とするが、合計欄は必要がないのがおおきな差である。
- ・表をグラフ化する場合の手順。
 - ① 最小目盛りの決定 (1, 2, 5, 10など)。
 - ② 多い順に横書きに項目をとる。
 - ③ 数値をグラフ化する。

○グラフのめもり

目 標

最小目盛りが2, 5などの場合の棒グラフの見方やかき方を理解する。

○表のかき方

目 標

- ① 資料を観点別に分類する。
- ② 二次元の表を作成し、その傾向をよみとる。

この学年での指導上のポイント

○資料の収集と記録

統計の指導を行う場合に最も大切な点は、処理しようとする問題に対する明確な課題意識をもたせることが必要であり大切である。

目的があるからこそ、資料の種類、収集や記録の方法、収集の日時などが決まってくるのであるといえる。

このことは、この考察でみてきた統計学習の過程をみることによっても明らかなことであろう。

そこで、資料の収集方法や対象などのすべてについて学習させることには無理であるとしても、大切なことは、目的意識をもたせながら、次第に統計のもつ意味を明確にしつつ理解させていくことにあると考える。

先にみてきた3つの段階の内、表2，3，4のそれぞれの学習を通して、「資料を集める」段階として位置づけることを重視していくことは、日常の事象を数理的にとらえる力を育成するためにも、重要な経験となるものと考えられる。

次に、「資料をまとめる」という段階においては、自分で簡単な観点を設定し、自分の目的と合致するように、より合理的な方法によって整理していく力を育成し伸ばすためきわめて大切なねらいをもつものと考えられる。

このためには、①分類や整理の観点の明確化、②落ちや重なりのないこと、③整理の方法などが、この段階における大切な課題となろう。

○棒グラフと表

棒グラフの学習として、その作成する目的から考えてみると、「整理の仕方」のひとつとして棒グラフが存在する。これは、その目的から表現された事象が、その特色としての図形的で直観的にその傾向をつかむことに適しているという利点をもつものである。先にも表2，3，4の学習の流れについてみてきたのであるが、この学習の流れにおけるポイントとして考えることは、表現された棒グラフを通して、全体の傾向、差または倍で比較するなど、全体的なとらえ方ができる力を育成することが、この学習の大切なねらいの1つになると考える。

なお棒グラフでは最小目盛りがどれだけかを、まず的確に把握させることが大切であり、これは、資料の数値やグラフの目的によってかわることも、学習の経験によって理解させる大切な内容と考える。

表については、この学年では、一次元の表を二次元の表の2つを学習するが、いずれも、合計欄の必要なことなど、2つに必要とする基本的なかき方、よみ方の基本条件を理解させるようにしたい。

ここで考察の対象とする学習目標である「棒グラフ（最小目盛り1）の表し方を理解し、棒グラフの見方を深める」を、一単位時間として学習するための過程をみると、次のようである。

学習過程

学 習 活 動	留 意 点
<p>1 棒グラフのよみ方やよさなどについて想起し、グラフをかく意図をもたせる。</p> <p>①棒グラフをよむ。(図4) ●表題、目盛り、項目、台数、棒の長さの比較(差・倍)について。</p> <p>②棒グラフのよい点について話し合う。</p> <p>③もっと見やすい、よいグラフの作成について考える。</p>	<p>●各要素について確かに定着しているかをみる。</p> <p>●各自に発言させて、よい点をまとめる。</p> <p>●棒グラフを書くことの導入になるため、一人ひとりに意欲を起こさせるようにする。</p>
<p>2 棒グラフにかく内容について話し合い、棒グラフ作成に必要なとする事項を調べる。</p> <p>①学習のめあてをつかむ。 学習のめあて、棒グラフを台数の多いものから順にかこう。</p>	<p>●台数の多い項目からかくのは、比較するのに都合のよいこと予想。</p>

- ②項目について多い順にいう。
- ③表題を書く。
- ④目盛りをとる。
- ⑤項目を書く。

[illegible]

- 棒グラフのかき方は、図3の棒グラフをもとに、次のことを□かにする。
 - 最小目盛りを決める。
 - 目盛りの数を5つとびにする。
 - 項目を多い順にかく。
 - 表題と調査時刻もかく。
 - 左のようなグラフ用紙を用意する。
- (OHPの活用)

- ①じてん車、じょうよう車、オートバイ、トラック、バスの台数を確かめる。

- それぞれの
台数を調べる。

のりもの	じてん車	じょうよう車	オートバイ	トラック	バ ス
台数(台)	17	10	9	6	3

- ②自転車の台数を棒グラフに表す。

- 棒は各項目の中央にかく。
- 自転車の台数は17まで棒を伸ばす。
- 棒をまっすぐにかき、鉛筆か色鉛筆でぬる。

- ③棒グラフが正しくかけたか。

- ④友だちどうしで比べる。

- ④友だちどうしで比べる。

- 図3の棒グラフから、それぞれの台数をよみとり、表にまとめる。

- 自転車の台数を棒グラフに表すのに、棒をどこにかくか、どこまで伸ばすかなどについて、たしかにする。

- グラフを正しく美しく仕上げる
ことの大切さを知らせる。

- 友だちと比べて、よい点、悪い点に気づかせる。

- ①他の項目を棒グラフに表す。

- 棒グラフを正しく、美しくかく。

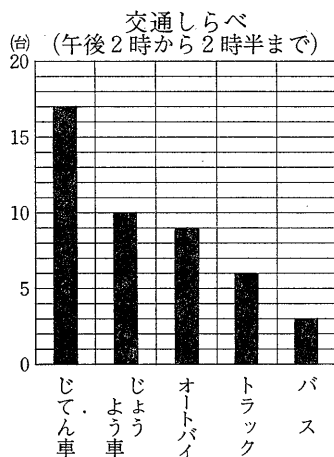
②棒グラフが正しくかけているか

点検する。

- 項目とその数値
- 表題と調査時刻など。

③数値が間違っていないか、個人

指導する。



5 図3のグラフと比べて、新しいグラフのよさを知る。

①できた棒グラフをよむ。

- 項目・数量・棒の長さの比較 (差・倍)

② の棒グラフと比べて、よい点について話し合う。

- よみとる内容を決める。
- グラフを見ながら、内容を発表する。
- 差をみたり、倍をみたりするのに都合のよいことに気づく。

3年生の学習内容を素地として、4年生で学習する「表とグラフ」の系統的展開について考察する。

ここで考察する内容は、分類整理の指導を通して、統計的なみ方に着目させることが、まず、初めのねらいになる。

目的にしたがって観点を決めて、その条件に合う資料を集め、これらを分類したり整理したりしたうえで、それを表に表し、集団全体の特徴を把握するという系統の過程について指導して、その過程を通して統計としての考え方を指導することになる。

また、この過程をとおして、資料をグラフで表すことによって、その特徴をとらえやすくすることにあるが、3年生で学習した棒グラフのあとをうけて、折れ線グラフのみ方、かき方及びその特徴を理解させることにある。

なお、折れ線グラフの指導においては、関数、統計の両面から行なうことに

なる。

この関数的な利用としては、比例グラフへと発展するのである。

4年生「表とグラフ」

○指導の目標（学習指導要領D(1)イ、(3)ア、イ、ウ）

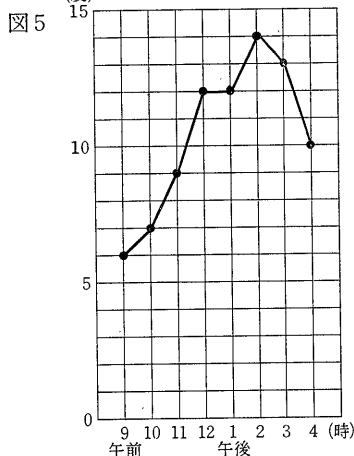
- (1) 資料を折れ線グラフに表したり、折れ線グラフから特徴や傾向を調べたりする。
- (2) 折れ線グラフの用語や要素を知り、グラフをかいったり読んだりする。
- (3) 簡単な事からについて、資料を集めたり、記録したりすることができるようにする。
- (4) 目に応じて、資料を簡単な観点から分類したり能力を伸ばす。
- (5) 表の意味を理解し、資料を整理したり、よんだりする。

ここでは、この学習の目標の内、「折れ線グラフの見方やかき方」について、その学習過程とそれぞれの段階における統計指導のポイントについてみることにしたい。

部屋の南がわの温度（1月10日調べ）

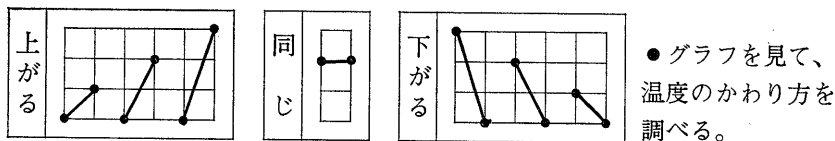
時こく	午前9時	10時	11時	12時	午後1時	2時	3時	4時
温度(度)	6	7	9	12	12	14	13	10

(度) 部屋の南がわの温度（1月10日調べ）



- 部屋の温度調べの表を見て話し合う。
時間の経過とともに、温度が変化していることに注目させる。
- 変化のようすをわかりやすく表す方法を考える。
時刻と温度に注目させる。既習の棒グラフに関連させて考えさせる。
- 縦軸を温度、横軸を時刻にとって、温度の変化を点で表したグラフを見る。

図6



- 上がるとき、下がるとき、傾きの方向。
- 急に上がったり下がったりするときの傾きの度い。
- かわらないとき水平。

この学年での指導上のポイント

○折れ線グラフと考え方

折れ線グラフの指導といえば、従来は統計的な考察力を育成し伸ばすことに重点が置かれていたと考えられ、その指導内容も、「頂点をよむ」「表を作る」「グラフをかく」ということに傾くものであったと考える。

しかし、今後におけるこの内容の指導においては、関数の考えとの関連を十分にした指導がのぞまれる。

したがって、「全体的な傾向を見る」「中間値を推定する」「将来を見通す」などといった従来よりも広い視野に立ってよみとるように指導することが大切であると考ええる。

○点と点を結ぶ中間の値

折れ線グラフで正確に値が表されているのは、頂点だけである。点と点との線分の中間の値、すなわち、縦軸の重は、近似的な値を表している推定値である。学習過程の中で具体的な場面をとおして理解を深るようにしたいものである。

○資料の収集と記録、分類と整理

統計の指導において忘れられがちなことであるが、最も大切なことと考えられることは、「目的の設定」ということである。

目的があるから調査の必要性が生まれ、調査の対象、範囲、観点、方法などがおのずと目的によって決まってくると考える。

そして資料の収集活動が始まるということになる。

このようにして、目的意識や必要感をもたせながら、しだいに統計の意味を明らかにしつつ理解させることが大切であろう。

また、資料の収集記録をさせるということは、日常の身のまわりにある現象を数理的にとらえさせるといった立場から考えてみても非常に重要な経験をさせる場として大切にしたいと考える。

なお、資料をそのまま観察したとしても、統計的な意味が把握されないことがある。そこで、調べた目的によって、それに合った分類整理がなされるように指導するようにしたい。

以上、この学年における指導上のポイントを支えとしながら、「折れ線グラフの見方やかき方」の学習過程についてみてみたい。

学習過程

学 習 活 動	留 意 点
<div data-bbox="139 644 875 707" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 部屋の南がわの温度調べの表をみて話し合いをする。 </div> <div data-bbox="114 711 425 743">①表5の表をみて話し合う。</div> <ul style="list-style-type: none"> ●何を調べた表か。 ●いつ調べたものか。 ●何時から何時まで調べたものか。 ●時間の経過と温度の関係はどうか。 	
<div data-bbox="107 1009 125 1036">2</div> <div data-bbox="139 994 875 1056" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 変化のようすをわかりやすく表す方法を考える。 </div> <div data-bbox="114 1061 484 1171">①1日の温度の変化のようすをわかりやすく表す方法を考え、話し合いをする。</div> <div data-bbox="114 1180 484 1368">②棒グラフに表したのを見て、かわり方がわかりやすいかを調べる。どこを見ればかわり方がわかるかについて話し合いをする。</div> <div data-bbox="114 1378 484 1409">③かわり方をもつとわかりやすく</div>	
<ul style="list-style-type: none"> ●表を見て気のついたことを話し合い発表させる。 ●表の要素をおさえる。 ●時刻と温度が対応していること。 ●午後2時までは、だいたい上がっていて、それ以後は、下がっていることに気づかせる。 	
<ul style="list-style-type: none"> ●視覚に許え、かわり方がわかりやすくする方法を考えさせる。 ●棒グラフの学習を想起させながら、表よりも、棒グラフの方がわかりやすいことを認める。 ●かわり方をみるのは、棒グラフの先端を見ていくとわかりやすい。 ●先端を点で表すグラフへの意識化をはかる。 	

する方法を考える。

●棒の先端の点の移りかわりを見やすくする方法を考える。

- ④グラフの横軸、縦軸の用語と目盛りについて知る。

●点の移りかわりを見やすくするためには、線でつなぐとよいことに気づかせる。

●横軸も目盛りになっていることをおしえる。

3 時こくと温度の数&組を点でグラフ上に表し、直線でつなぐ。

- ①図5のグラフに点をかき入れる。

- ②点を順に直線でつなぐ。

- ③折れ線グラフの用語や意味を知る。

●数の組を点で表し、それを順に直線でつないだグラフであること。

●かわっていくもののようすを表すグラフであること。

●折れ線グラフを完成する。

●折れ線グラフを完成する。

用語の定義は、ことばで表すより、イメージ化する。

●折れ線グラフのよさについておしえる。

折れ線グラフを見てかわり方を調べる。

- ①グラフを見て、いちばん高い温度とその時の時刻を調べる。

●グラフの高いところを指し、その時の温度と時刻をよむ。

●数値をよむのは表の方が便利であるが、一番高いところをみつけるのは、グラフの方が早いこと。

●低いところを調べる。

●表から1時間ごとに何度上がったか、下がったかを調べ、それがどこに表れているかを見る。

- ②温度の変化と折れ線の傾きの関係を見る。

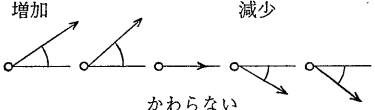
●温度が上がるときは右上がりである。

9時～10時、10時～11時、11時～12時、1時～2時。

●温度が下がるときは右下がりである。2時～3時、3時～4時

●温度がかわらないときは水平である。12時～1時。

	午前				午後				時
	9	10	11	12	1	2	3	4	
温度の上がり	1	2	3	0	2	1	3		
温度の下がり									
(度)	上がる	上がる	上がる		上がる	下がる	下がる		

<ul style="list-style-type: none"> ● 上がり方や下がり方が大きいときは、傾きが急である。 <p>11時～12時—上がり方がいちばん大きい。</p> <p>3時～4時—下がり方がいちばん大きい。</p> <p>③変化のようすと折れ線の傾きの関係をまとめる。</p> <p>④次時の予告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 変化のようすと折れ線の傾きの度合の関係を図示してわかりやすくする。  <ul style="list-style-type: none"> ● を見て一般化する。
--	---

以上、この稿の考察にあたっては、「算数科における統計教育の再開」との観点から、現行の学習指導要領要領を基にしながら、「算数科における統計教育とその基準とすべき内容」について考え、さらに、これらの意図するものが現行の小学校算数教科書にどのように編集されているかについて考察してきた。

この考察によって得た内容が、「小学校算数科における統計教育」として、より充実した内容としていくためには、その研究の方向をどのようにみだすべきであろうか。

その1つの方向として「現代化」という観点から小学校算数科における統計教育を考えてみれば指導すべき素材そのものよりは、むしろ、教材の見方、考え方、同一教材を扱ったとしても、その扱い方にあることを考えれば、表、グラフについての扱う態度もおのずから明らかになるだろう。

すなわち、現象を記述するための表やグラフではなく、問題解決のための表やグラフでなければならないと考えるからでる。

このことをいいかえるならば、与えられた教材を適切に処理して、ととのった形として提供することや、単なる表やグラフの作成、よみ方に指導の重点をおくのではなく、問題意識から出発して、その素材となるべき資料の収集、その整理、そして、その解釈することまで含めての一連の過程のなかでの表やグラフのもつ特徴が抽出されるようにすることが大切であろう。

なお、数量関係の立場から、この教材をみると、先にもみてきたように関数

概念についての強調は、今世紀のはじめからの考え方であるが、小学校における関数概念といえば、すぐ比例関係という考え方が出てくるが。たしかに関数概念を育成するためには、比例関係が好素材であることはいうまでもないことであるが、比例関係を理解するのに、表やグラフがいかにおおきい役割を果たすかは周知のとおりであろう。

比例関係だけではなく、すべての関係は、表やグラフに表示されてこそ、はじめて「式化」されることが多いし、あらかじめ式で与えられた関数についても、それを表やグラフで表すことによって、はじめて十分の理解を得ることができる。

お わ り に

この稿のはじめにも考えてきたように、現代は情報の大生産の時代であり、この時代に生活するわれわれは、日常に多くの情報から正しい判断を行い、それに正しく対処する必要がある。

このためには、多くの情報をどのように自分の目的に合わせ選択し、収集し、分類整理、判断していくかが重要になると考える。

統計教育は、統計的な見方や考え方、さらに処理とその技能を、教科領域に即して子どもたちに身につけさせる教育である。

教育課程の改訂もま近にあり「自ら考え、正しく判断できるこどもの育成」を願いつつ、「小学校算数教育における統計教育」の2つの小論を足場に、より研究を深化したいと考える。

注 記

- (1) 井上俊夫「小学校算数教育における統計教育」仏教大学人文学論集第14号、昭和55年。
- (2) 文部省「学習指導要領」昭和52年7月。
- (3) 文部省「小学校指導書算数編」大阪書籍株式会社、昭和53年5月。
- (4) 高橋陸男ほか「小学算数教師用指導書研究編」大阪書籍株式会社、昭和55年、3年、p. 86～、4年、p. 28～。
- (6) 高橋陸男ほか「小学算数児童用」2年下、p. 66～。
- (7) 高橋陸男ほか「小学算数児童用」2年下、p. 67～。

- (8) 高橋隆男ほか「小学算数」教師用指導書, p. 67～。
- (9) 高橋隆男ほか「小学算数」系統表—7表とグラフ。
- (10) 高橋隆男ほか「小学算数」教師用指導書, 3年, p. 94～, 4年, p. 46～。

参 考 文 献

- 赤羽千鶴ほか「新算数教育講座」第2巻「表とグラフ」, 吉野書店, 昭和37年。
- 赤羽千鶴ほか「新算数教育講座総論」吉野書店, 昭和37年。
- 井上俊夫「小学校算数教育における統計教育」仏教大学人文学論集第14号, 昭和55年。
- 佐藤良一郎「小学校算術教育概論」滂風館, 昭和26年。
- 正田健次郎ほか「数学教育革新のために, 小学校編」啓林館, 昭和43年。
- 滋賀県小学校教育研究会統計教育部会「滋賀の統計教育」第15集 昭和59年, 第16集 昭和60年, 第17集 昭和61年。
- 出石 隆ほか「理論と実践算数科教育の研究」大阪書籍株式会社, 昭和54年。
- 小田信夫・宮城延太郎「数観念の発達」金子書店, 昭和23年。
- 東 洋ほか「新教育の事典」平凡社, 昭和54年。
- 仲 新ほか「日本近代教育史」平凡社, 昭和50年。
- 仲原克己ほか「算数科到達変評価事典」明治図書, 昭和52年。
- 一松 信ほか「新数学事典」大阪書籍株式会社, 昭和54年。

学会誌・教科書類

- 日本数学教育学会「数学教育」28—4. 1974, 28—5. 1974, 23—4. 1974, 25—3. 1976, 25—5. 1976, 27—4. 1978, 28—5. 1979, 29—6. 1980, 32—3. 1983, 34—3. 1985, 35—4. 1986。
- 高橋隆男ほか「しょうがくさんすう」1年, 大阪書籍株式会社, 昭和55年。
- 高橋隆男「小学算数」2年～6年, 大阪書籍株式会社, 昭和55年。
- 高橋隆男ほか「小学算数」教師用指導書, 1年～6年, 大阪書籍株式会社, 昭和55年。
- 高橋隆男ほか「小学算数」教師用指導書総編, 大阪書籍株式会社, 昭和55年。
- 高橋隆男ほか「中学数学」1年～3年, 大阪書籍株式会社, 昭和55年。
- 文部省「学習指導要領」昭和52年7月。
- 文部省「小学校指導書」算数編, 昭和53年5月。
- 文部省「中学校学習指導要領」昭和52年7月。

